



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 195 31 623 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 B 41/34**

21 Aktenzeichen: 195 31 623.1  
22 Anmeldetag: 28. 8. 95  
43 Offenlegungstag: 6. 3. 97

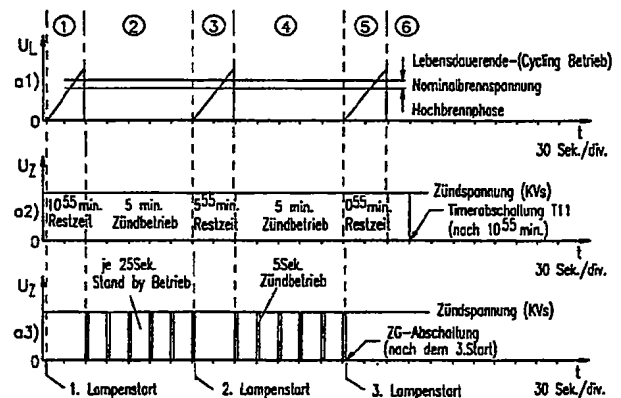
DE 195 31 623 A 1

71 Anmelder:  
Tridonic Bauelemente GmbH, Dornbirn, AT  
  
74 Vertreter:  
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,  
80331 München

72 Erfinder:  
Arbinger, Kai, Hard, AT; Ploner, Roman, Hohenems,  
AT

54 Verfahren und Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe

57 Verfahren und Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe, wobei zur Schonung der Lampe sowie Verringerung des benötigten Energiebedarfs abwechselnd Zündimpulse lediglich während eines ersten Zeitintervalls an die Lampe angelegt werden und während eines zweiten längeren Zeitintervalls der Zündbetrieb vorübergehend unterbrochen wird.



DE 195 31 623 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 97 802 070/57

10/24

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine nach dem Verfahren betriebene Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe.

Zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe bzw. Hochdruckmetall dampf-Entladungslampe sind verschiedene Zündschaltungen bekannt.

Fig. 4 zeigt eine dieser bekannten Zündschaltungen, wie sie beispielsweise in der DE 31 08 547 C2 oder DE 31 08 548 C2 beschrieben ist. Eine Hochdruck-Gasentladungslampe 4 (nachfolgend auch als "Lampe" bezeichnet) ist an die Ausgangsanschlüsse 2 und 2' der Zündschaltung angeschlossen. Die Zündschaltung weist einen Impulstransformator 5 auf, dessen Sekundärwicklung 6 in der spannungsführenden Versorgungsleitung zwischen die Lampe 4 und ein herkömmliches magnetisches Vorschaltgerät 3, z. B. eine Drossel, geschaltet ist. Der Reihenschaltung aus der Sekundärwicklung 6 des Impulstransformators 5 und der Lampe 4 ist eine Reihenschaltung aus einem Stoßkondensator 7 und einem Zündhilfskondensator 11 parallel geschaltet, wobei dem Stoßkondensator 7 wiederum eine Reihenschaltung aus der Primärwicklung 8 des Impulstransformators 5 und einem Schaltelement 9, welches vorzugsweise symmetrisch schaltend ist, parallel geschaltet ist. Das symmetrisch schaltende Schaltelement 9 kann beispielsweise eine Vierschichtdiode, ein Triac oder ein Sidac sein. Ebenso ist der Einsatz einer Gasfunkenstrecke oder eines durch eine Gleichrichterbrücke angesteuerten Transistors denkbar. In Fig. 4 ist beispielhaft das symmetrisch schaltende Schaltelement 9 als Sidac dargestellt. Dem Zündhilfskondensator 11 ist ein Ladewiderstand 13 parallel geschaltet.

Zudem ist in Fig. 4 eine an sich bekannte Timerschaltung 10 dargestellt, die jedoch in den zuvor genannten Druckschriften nicht beschrieben ist. Die Funktion dieser Timerschaltung wird später ausführlich erklärt.

Die Funktion der in Fig. 4 dargestellten Schaltung (ohne der Timerschaltung 10) ist wie folgt:

Der Stoßkondensator 7 wird über die Parallelschaltung des Zündhilfskondensators 11 mit dem Ladewiderstand 6 aufgeladen, bis eine Spannung die Schaltspannung des Sidac 9 übersteigt, wodurch das Sidac durchbricht und niederohmig wird. Mit Durchbrechen des Sidac 9 wird der Stoßkondensator 7 über die Primärwicklung 8 des Impulstransformators 5 kurzgeschlossen und entlädt sich über die Primärwicklung 8. Der Spannungsabfall in der Primärwicklung 8 wird im Verhältnis der Windungszahl des Impulstransformators 5 hochtransformiert, so daß aufgrund der an den Anschlüssen 1 und 1' anliegenden Versorgungsspannung (Netzspannung) ein Zündimpuls von ca. 4 kV an der Lampe 4 hervorgerufen wird. Noch während das Sidac 9 leitend geschaltet ist wird der aus der Drossel 3 und dem Zündhilfskondensator 11 bestehende Serienresonanzkreis mit seiner Eigenfrequenz (ca. 500—2000 Hz) zum Schwingen angeregt, so daß am Zündhilfskondensator 11 und über der Sekundärwicklung 6 des Impulstransformators 5 eine überhöhte Leerlaufspannung entsteht. Nachdem sich der Stoßkondensator 7 entladen hat und dessen Spannung wieder unter die Schaltspannung des Sidac 9 abgesunken ist, sperrt das Sidac 9 mit Umpolung des Stromes und unterbricht den Stromkreis für den aus der Drossel 3 und den Zündhilfskondensator 11 bestehenden Serienresonanzkreis.

Währenddessen erreicht der Stoßkondensator 7 wieder die Schaltspannung des Sidac 9 und schaltet dieses dadurch erneut durch. Dies erfolgt im Laufe einer Netzhalbperiode wiederholt. Durch die kurze Folge von Zündimpulsen bei überhöhter Versorgungsspannung wird die Zündung auch schwer zu zündender Lampen gesichert.

Die Zündschaltung muß gemäß den Vorschriften der Lampenhersteller derart ausgebildet sein, daß mindestens drei Zündimpulse pro Netzhalbperiode mit einem maximalen Impulsabstand von 3 ms erzeugt werden. Des weiteren ist die Schaltung so zu dimensionieren, daß für eine sichere Lampenzündung die Phasenlage des Zündimpulses zwischen 60° el und 90° el der betragsmäßig ansteigenden positiven bzw. negativen Netzhalbperiode gewährleistet ist.

Ähnliche Zündschaltungen sind aus der EP 0 031 083 A1 und EP 0 314 178 A1 der Anmelderin bekannt.

Es ist weiterhin bekannt, daß eine Hochdruck-Gasentladungslampe im heißen Zustand auf Zündimpulse nicht reagiert, sondern zunächst abkühlen muß, bis sie wieder gezündet werden kann. Die Ursache dafür liegt darin, daß der Gasdruck in der Hochdruck-Gasentladungslampe durch die Erhitzung in der Lampe im gezündeten Zustand höher ist als im kalten Zustand.

Bei der zuvor beschriebenen Schaltung werden jedoch nach dem Abschalten der Lampe zum Wiedereinschalten bzw. erneutem Zünden der Lampe kontinuierlich Zündimpulse auf die Lampe gegeben, bis diese soweit wieder abgekühlt ist, daß sie erneut zünden kann. Es werden somit selbst dann Zündimpulse an die Lampe angelegt, wenn sich diese noch nicht im zündfähigen Zustand befindet. Dabei bildet sich zwar zwischen den Elektroden der Lampe eine Glimmentladung aus, diese wird jedoch nicht von der Lampe übernommen, so daß es nicht zur Zündung der Lampe kommt. Der Energieverbrauch zum Zünden der Lampe ist somit unnötig hoch. Des weiteren wird die Lampe durch die Glimmentladung zusätzlich erwärmt, so daß die Elektroden der Lampe geschädigt werden können. Die Lebensdauer der Lampe wird dadurch verkürzt, insbesondere, wenn die Lampe im heißen Zustand gezündet werden soll.

Ferner kommt es am Ende der Lebensdauer von Hochdruck-Gasentladungslampen zu unvermeidbaren Funktionsstörungen. Die Lampen brennen einige Minuten, erlöschen und starten wieder solange, bis sie schließlich ausgewechselt werden. Die Folgen sind erhöhte Wartungskosten, ein störendes Blinken der Lampe (sog. Cycling-Betrieb), unter Umständen ein gestörter Rundfunk- und TV-Empfang sowie das Auftreten eines gefährlichen Gleichrichteffekts. Um diese Folgen zu vermeiden werden derzeit unterschiedliche Arten von Zündgeräten mit Timerschaltungen angeboten, die sich grundlegend im Aufbau und in den Abschaltzeiten unterscheiden.

Die erste Timerschaltung entspricht der in Fig. 4 dargestellten Timerschaltung 10. Mit Hilfe dieser Timerschaltung werden für eine bestimmte Zeit, beispielsweise 11 Minuten, Zündimpulse auf die Hochdruck-Gasentladungslampe 4 geschaltet, wobei das Zündgerät abgeschaltet wird, wenn die Lampe 4 bis zum Ende dieser Gesamt-Zündzeit nicht in Betrieb ist, d. h. nicht erfolgreich gezündet werden konnte. Falls die Lampe 4 vor Ablauf der Gesamt-Zündzeit (beispielsweise 11 Minuten) zündet, wird die bis dahin verbrauchte Zündzeit abgespeichert. Sollte die Lampe wieder erlöschen, beispielsweise aus Alterungsgründen oder durch sog. wird

die restliche Zeit bis zu der vorgegebenen Gesamt-Zündzeit erneut aufgewendet, um für einen erneuten Zündvorgang Zündimpulse an die Hochdruck-Gasentladungslampe 4 anzulegen. Die Gesamt-Zündzeit von 11 Minuten wird mit dem Einschalten der Lampe 4 gestartet. Ein zwischenzeitliches Erlöschen der Lampe kann beispielsweise auch durch einen Spannungsabfall in der Netzspannung hervorgerufen werden. In diesem Fall ist ein Neuzünden der Lampe innerhalb der Gesamt-Zündzeit erwünscht. Das Altern einer Lampe äußert sich beispielsweise darin, daß die Betriebsspannung über die Netzspannung steigt, mit der Folge, daß die Lampe 4 nicht mehr betrieben werden kann und selbst abschaltet. Tritt dieser Fall nach der Gesamt-Zündzeit auf, so bleibt die Lampe 4 dauerhaft abgeschaltet. Neben der zuvor beschriebenen Timerschaltung mit einer Gesamt-Zündzeit von 11 Minuten sind derzeit auch 4 weitere Timerschaltungen mit jeweils unterschiedlichen Gesamt-Zündzeiten auf dem Markt erhältlich. Mit dem Ausschalten des Zündgerätes wird jeweils die Timerschaltung zurückgesetzt. Bei der in Fig. 4 dargestellten Variante der Timerschaltung 10 werden die an die Hochdruck-Gasentladungslampe 4 angelegten Zündimpulse von einer Steuereinheit 15 gezählt, die nach Ablauf der eingestellten Gesamt-Zündzeit den steuerbaren Schalter 12 aktiviert, so daß der Widerstand 14 parallel zu dem Stoßkondensator 7 geschaltet wird. Der dadurch gebildete Spannungsteiler aus Stoßkondensator 7 und Zündhilfskondensator 11 sowie Ladewiderstand 13 und Parallelwiderstand 14 verstimmt den Zündkreis derart, daß die Schaltspannung des Schaltelementes (Sidac) 9 nicht mehr erreicht werden kann. Die Steuereinheit 15 schließt dabei durch das Zählen der an die Lampe 4 angelegten Zündimpulse auf die abgelaufene Zündzeit.

Die zweite bekannte Variante einer Timerschaltung ist in Fig. 5 gezeigt. Die eigentliche Zündschaltung entspricht der in Fig. 4 dargestellten Zündschaltung, so daß auf eine wiederholte Erläuterung der einzelnen Schaltungselemente verzichtet werden kann. Bei der in Fig. 5 gezeigten Variante ist die Timerschaltung 10 zwischen die eigentliche Zündschaltung und die an den Anschlüssen 1 und 1' anliegende Wechselspannungsversorgung geschaltet. Die Steuereinheit 15 der Timerschaltung 10 zählt wiederum die an die Lampe angelegten Zündimpulse und schließt daraus auf die vergangene Zündzeit. Nach Ablauf der eingestellten Gesamt-Zündzeit aktiviert die Steuereinheit 15 den steuerbaren Schalter 12, so daß die Zündschaltung von der Wechselspannungsversorgung getrennt und dadurch abgeschaltet wird. Dies erfolgt unabhängig vom Lampentyp sowie dem Zustand der Lampe 4. Mit der in Fig. 5 gezeigten Variante einer Timerschaltung ist ein erneutes Zünden der Lampe 4 erst nach Ablauf einer kurzen Ausschaltphase möglich.

Mit den in Fig. 4 und 5 gezeigten Timerschaltungen werden jedoch weiterhin Zündimpulse an die Hochdruck-Gasentladungslampe angelegt, obwohl sich diese unter Umständen noch im heißen Zustand befindet und somit zündunfähig ist. Daher ist der Energieverbrauch der Zündschaltung weiterhin unnötig hoch und eine Schädigung der Lampe kann — wie zuvor beschrieben — auch bei Einsatz der in Fig. 4 und 5 gezeigten Zündschaltungen nicht ausgeschlossen werden, so daß die Lebensdauer der Lampe unnötig verkürzt wird. Des weiteren ist nachteilig, daß die Überwachung bzw. Messung der Zündzeit durch Zählen der Netzhalbwellen bzw. Zündimpulse erfolgt. Dadurch ist das Meßergebnis abhängig von der Netzfrequenz der Versorgungswech-

selspannung, wobei sich zwischen einer Netzfrequenz von 50 Hz und 60 Hz ein Unterschied in der Zeitmessung von 20% ergibt. Dies bedeutet, daß abhängig von der gewählten Netzfrequenz tatsächlich unterschiedliche Zündzeiten gemessen werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Schaltungsanordnung zum Zünden von Hochdruck-Gasentladungslampen anzugeben, mit dem die zuvor beschriebenen Nachteile vermieden werden können.

Insbesondere soll ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zum Zünden von Hochdruck-Gasentladungslampen angegeben werden, womit ein unnötiger hoher Energieverbrauch sowie eine unnötige Lampenschädigung vermieden wird, wobei jedoch weiterhin ein sicheres Zünden auch von Lampen mit niedriger Leistung gewährleistet ist.

Bezüglich des Verfahrens wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß werden zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe Zündimpulse intervallartig an die Lampe angelegt, wobei abwechselnd während eines ersten Zeitintervalles Zündimpulse an die Lampe angelegt sind und während eines zweiten Zeitintervalles der Zündbetrieb vorübergehend unterbrochen ist. Vorzugsweise wird die Hochdruck-Gasentladungslampe nur eine relativ kurze Zeit mit den Zündimpulsen beaufschlagt, beispielsweise 5 Sekunden, wobei jedoch bis zum Anlegen des nächsten Zündpaketes eine längere Zeit, beispielsweise 25 Sekunden, vergeht. Auf diese Weise wird erlaubt, daß eine Hochdruck-Gasentladungslampe im heißen Zustand nur für relativ kurze Zeit mit Zündimpulsen beaufschlagt wird, so daß die Zeit, die notwendig ist, bis eine heiße Lampe wieder zündwillig ist, insgesamt verkürzt und die aufgewendete Energie verringert werden kann.

Ebenso wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß eine einmal eingeschaltete Lampe nicht mehr als eine vorgegebene Anzahl an Wiedereinschaltungen, d. h. Lampenzündungen, vornehmen darf, wenn die Lampe zwischenzeitlich ungewollt bzw. unbeabsichtigt abgeschaltet hat. Somit kann auf das Vorhandensein einer gealterten Lampe geschlossen werden, wenn die Lampe selbst nach der vorgegebenen Anzahl an Lampenzündungen erneut unbeabsichtigt abschaltet. Des weiteren ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Zündschaltung nach einer vorgegebenen Gesamt-Zündzeit abschaltet, wobei vorzugsweise die Gesamt-Zündzeit unabhängig von der gewählten Netzfrequenz gemessen wird. Sollte die Lampe innerhalb der vorgegebenen Gesamt-Zündzeit nicht wenigstens einmal gezündet haben, so wird erfindungsgemäß daraus geschlossen, daß entweder keine Lampe vorhanden oder die angeschlossene Lampe defekt ist. Auf diese Weise kann mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht nur der zum Zünden der Hochdruck-Gasentladungslampe benötigte Energieverbrauch verringert werden, sondern zugleich auch auf den Zustand der an die Zündschaltung angeschlossenen Hochdruck-Gasentladungslampe geschlossen werden, so daß bei Vorliegen einer alten oder defekten Lampe schnell reagiert werden kann.

Bezüglich der Schaltungsanordnung wird die Aufgabe durch die in Anspruch 9 angegebenen Merkmale gelöst, wobei die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung im wesentlichen aus einer bekannten Zündschaltung besteht, wie sie beispielsweise in Fig. 4 oder 5 gezeigt ist, und zusätzlich eine Timerschaltung aufweist,

die den Zündbetrieb der Zündschaltung gemäß dem zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren steuert.

Die erfindungsgemäße Timerschaltung umfaßt dabei neben einer Lampen-Zünderkennungsvorrichtung, die das erfolgreiche Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe erfaßt, zwei Zählervorrichtungen, die zum Erfassen der Anzahl an erfolgten Lampenzündungen bzw. der vergangenen Gesamt-Zündzeit vorgesehen sind. Mit Abschalten der Zündschaltung werden sämtliche Einrichtungen der Timerschaltung zurückgesetzt.

Die erfindungsgemäße Timerschaltung wird insbesondere analog zu der in Fig. 4 gezeigten bekannten Timerschaltung eingesetzt, wobei das Unterbrechen des Zündbetriebs, d. h. das Nichtanlegen der Zündimpulse, bzw. das Abschalten der Zündschaltung durch Parallelschalten eines Widerstands mit Hilfe eines steuerbaren Schalters zu dem Stoßkondensator der Zündschaltung erfolgt. Ein derartiger steuerbarer Schalter kann beispielsweise ein über einen Gleichrichter angesteuerter Thyristor oder Transistor sowie eine Diode oder ein einfaches Relais sein. Neben dem Einsatz der erfindungsgemäßen Timerschaltung, wie in Fig. 4 angedeutet, ist jedoch auch der Einsatz der erfindungsgemäßen Timerschaltung an anderen Stellen der Zündschaltung, insbesondere wie in Fig. 5 dargestellt, möglich.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

— Fig. 1a und 1b Zeitverläufe der Zündspannung zur Erläuterung der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens im Vergleich zu dem zuvor beschriebenen Stand der Technik,

— Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Timerschaltung,

— Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel der in Fig. 2 gezeigten Steuereinheit der erfindungsgemäßen Timerschaltung,

— Fig. 4 eine bekannte Zündschaltung mit einer ersten Variante einer bekannten Timerschaltung, und

— Fig. 5 eine bekannte Zündschaltung mit einer zweiten Variante einer bekannten Timerschaltung.

Fig. 1a und 1b erläutern das erfindungsgemäße Verfahren.

Fig. 1 a1) zeigt beispielhaft das dreimalige Zünden einer fehlerhaften Lampe, wobei während des Zündens der Lampe unterschieden wird zwischen der Hochbrennphase, der Nominal-Betriebsphase, während der die an der Lampe anliegende Lampenspannung  $U_L$  innerhalb eines bestimmten Nominal-Brennspannungsbereichs liegt, sowie dem sog. Cycling-Betrieb, bei dem die Lampenspannung die Nominal-Brennspannung überschreitet. Das in Fig. 1 a1) dargestellte wiederholte Starten und Erlöschen einer Lampe erfolgt insbesondere am Lebensdauerende der Hochdruck-Gasentladungslampe. Ein häufiges Abschalten der fehlerhaften Lampe ist jedoch nachteilig, da dies in Blinken der Lampe ausarten kann (sog. Cycling-Betrieb). Durch das häufige Aus- und Einschalten der Lampe wird nicht nur das Vorschaltgerät der Lampe in Mitleidenschaft gezogen, sondern das Blinken kann sich auch sehr störend bei der Beleuchtung auswirken.

Fig. 1 a2) zeigt den anhand der in Fig. 4 gezeigten bekannten Timerschaltung beschriebenen bekannten Zündbetrieb. Zum Zünden der Lampe ist dabei eine

Gesamt-Zündzeit von beispielsweise 11 Minuten vorgegeben. Zu Beginn des in Fig. a2) gezeigten Zündverlaufs ist noch eine Zünd-Restzeit von 10 Minuten 55 Sekunden vorhanden. Während des in Fig. 1a dargestellten Bereiches 1 erfolgt ein erstes Zünden der Lampe. Nach dem erstmaligen Abschalten der Lampe erfolgt in Bereich 2 ein erster Zündbetrieb mit einer Dauer von 5 Minuten, so daß nach dem erneuten Zünden der Lampe in Bereich 3 eine Zünd-Restzeit von nur noch 5 Minuten 55 Sekunden verfügbar ist. Nach dem erneuten Abschalten der Lampe werden für weitere 5 Minuten Zündimpulse an die Lampe angelegt, bis diese erneut zündet (Bereiche 4,5). Nach dem dritten Abschalten der Lampe ist nur noch eine Zünd-Restzeit von 55 Sekunden verfügbar, die während Bereich 6 ausgenützt wird, wobei nach Ablauf der Gesamt-Zündzeit keine erneute Zündung der Lampe möglich ist und die Timerschaltung den Zündbetrieb einstellt.

Während Fig. 1a die Funktion einer Timerschaltung für eine alte Lampe oder für den Fall des Erlöschens der Lampe durch sog. Netzwischer darstellt, zeigt Fig. 1b die Funktion einer Timerschaltung bei einer fehlenden oder defekten Lampe.

Fig. 1 b1) zeigt dabei den Zündbetrieb mit der in Fig. 4 dargestellten bekannten Timerschaltung, wobei bei einer fehlenden oder defekten Lampe mit der bekannten Timerschaltung bis zum Ablauf der Gesamt-Zündzeit kontinuierlich Zündimpulse an die Lampe angelegt werden. Nach Ablauf der Zünd-Gesamtzeit wird die gesamte Zündschaltung abgeschaltet.

Der anhand Fig. 1 a2) und Fig. 1 b1) dargestellte Zündbetrieb der bekannten Timerschaltung weist jedoch die bereits zuvor beschriebenen Nachteile, d. h. erhöhter Energieaufwand, unnötige Lampenschädigung sowie unterschiedlich erfaßte Zündzeiten bei unterschiedlichen Netzfrequenzen auf.

Daher wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Anlegen der Zündimpulse wie in Fig. 1 a3) dargestellt zu steuern, so daß eine Lampe im heißen Zustand nur eine relativ kurze Zeit mit Zündimpulsen beaufschlagt wird, wobei bis zum Anlegen des nächsten Zündpaketes eine längere Zeit vergeht. Wie in Fig. 1a dargestellt, werden zum Zünden der Hochdruck-Gasentladungslampe für beispielsweise 5 Sekunden Zündimpulse an die Lampe angelegt und anschließend im sog. Stand-by-Betrieb der Zündbetrieb unterbrochen, so daß auf diese Weise die Zeit, bis zu der eine heiße Lampe wieder zündwillig ist, insgesamt verkürzt und die für die Zündung der Lampe aufgewendete Energie deutlich verringert werden kann. Dabei wird jeweils abwechselnd zwischen dem Zündbetrieb und dem Stand-By-Betrieb umgeschaltet, so daß die Zündimpulse lediglich intervallartig an die Hochdruck-Gasentladungslampe angelegt werden. Wie aus Fig. 1 a3) ersichtlich, ist bei einer erfolgreichen Zündung der Hochdruck-Gasentladungslampe der Zündbetrieb vollständig eingestellt. Ebenso ist aus Fig. 1 a3) ersichtlich, daß eine einmal eingeschaltete Lampe nicht mehr als eine bestimmte Anzahl von Wiedereinschaltungen, beispielsweise drei, vornehmen soll, wenn zwischenzeitlich ein ungewolltes, d. h. unbeabsichtigtes Abschalten der Lampe erfolgt ist (beispielsweise aufgrund der Alterung der Lampe oder durch Netzwischer). Die zeitliche Steuerung des Zündbetriebs erfolgt dabei vorteilhafterweise unabhängig von der Netzfrequenz, vorzugsweise durch einen internen Zeitgeber der Timerschaltung. Schaltet die Lampe ab, obwohl sie bereits zuvor mehrmals, beispielsweise dreimal, gestartet worden ist, bzw. schaltet die Lampe nach Ablauf der eingestellten Zünd-

Gesamtzeit ab, so wird erfindungsgemäß dies als Vorliegen einer alten Lampe interpretiert.

Fig. 1 b2) zeigt das erfindungsgemäße Verfahren zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe für den Fall, daß eine defekte Lampe vorliegt oder eine Lampe fehlt. Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Zündschaltung automatisch nach Ablauf einer voreingestellten Zünd-Gesamtzeit abschaltet, wobei — wie bereits anhand von Fig. 1 a3) beschrieben — zum Zünden einer Lampe abwechselnd zwischen einem Zündbetrieb, in dem Zündimpulse an die Lampe angelegt werden, und einem Stand-by-Betrieb, in dem der Zündbetrieb unterbrochen ist, umgeschaltet wird. Wie in Fig. 1 b2) gezeigt, schaltet die Zündschaltung automatisch nach einem getakteten Zündbetrieb von 22 Minuten ab. Dies bedeutet, daß für einen erfolgreichen Lampenstart maximal 22 Minuten zur Verfügung stehen. Konnte nach Ablauf der vorgegebenen Zünd-Gesamtzeit kein Zünden einer Lampe erfaßt werden, so wird dies als das Vorliegen einer defekten Lampe bzw. das Fehlen einer Lampe interpretiert. Erfindungsgemäß wird dabei das Zünden einer Lampe mit Hilfe einer vorzugsweise in der Timerschaltung integrierten Lampenzünderkennung überwacht.

Fig. 2 zeigt beispielhaft den internen Aufbau der erfindungsgemäßen Timerschaltung die, wie in Fig. 4 dargestellt, auf bekannte Art und Weise in die Zündschaltung eingebaut wird.

Die Timerschaltung 10 weist eine Steuereinheit 15 auf, die vorzugsweise als integrierte Schaltung, insbesondere als ASIC oder PAL-Baustein, ausgebildet ist. Die Steuereinheit 15 wird über einen Versorgungskondensator 21 und eine Zenerdiode 22 sowie einem Eingangsvorwiderstand 19 und einer Gleichrichterschaltung 16 mit Versorgungsspannung versorgt. Mit dem Eingang a der Steuereinheit 15 ist ein Vorwiderstand 18 sowie eine weitere Zenerdiode 17 verbunden, wobei die Steuereinheit 15 über die Zenerdiode 17 das Zünden der von der Timerschaltung angesteuerten Hochdruck-Gasentladungslampe überwacht. Der Ausgang b der Steuereinheit 15 steuert einen mit einem weiteren Widerstand 20 in Serie geschalteten Thyristor 23 an, wobei im leitenden Zustand des Thyristors 23 der Widerstand 20 parallel zu dem Stoßkondensator 7 der in Fig. 4 oder 5 dargestellten Zündschaltung geschaltet ist, so daß der Zündkreis der Zündschaltung derart verstimmt ist, daß die Schaltspannung des in Fig. 4 oder 5 gezeigten symmetrisch schaltenden Schaltelementes 9 nicht mehr erreicht werden kann und der Zündbetrieb unterbrochen bzw. abgeschaltet ist. Es ist offensichtlich, daß anstelle des in Fig. 2 beispielhaft verwendeten Thyristors 23 ebenso ein über einen Gleichrichter angesteuerter Transistor, eine Diode oder ein einfaches Relais eingesetzt werden kann.

Die Funktion bzw. der interne Aufbau der in Fig. 2 dargestellten Steuereinheit 15 der Timerschaltung 10 wird nachfolgend anhand Fig. 3 näher beschrieben.

Die Steuereinheit 15 umfaßt eine Lampen-Zünderkennung 24, die über den Eingang a der Steuereinheit 15 ein erfolgreiches Zünden bzw. Brennen der angesteuerten Hochdruck-Gasentladungslampe erfaßt. Die Lampen-Zünderkennung 24 erzeugt einerseits ein Taktsignal für einen Langzeitähler 28, der die abgelaufene Zündzeit erfaßt und mit einer beliebig vorgegebenen Gesamt-Zündzeit vergleicht, sowie ein den Lampenzustand kennzeichnendes Zustandssignal, welches an eine Verzögerungsschaltung 26 abgegeben wird. Erkennt die Lampen-Zünderkennung 24, daß die angesteuerte Lam-

pe brennt, so wird unverzüglich das Taktsignal abgeschaltet und ein entsprechendes Signal an die Verzögerungsschaltung 26 abgegeben, die das Signal zwischenspeichert, und zwar solange, bis sichergestellt ist, daß die Lampe einwandfrei hochgebrannt ist. Anschließend gibt die Verzögerungsschaltung 26 einen entsprechenden Impuls an einen Binär-Zähler 27, der die Anzahl der Zündungen der angesteuerten Lampe erfaßt. Nach Mitteilung der Lampenzündung an den Binär-Zähler 27 gibt dieser ein Reset-Signal an den den Langzeit-Zähler 28, wodurch dieser wieder auf Null zurückgesetzt wird. Für den nächsten Lampenstart steht somit wieder die voreingestellte Gesamt-Zündzeit zur Verfügung. Für jede beliebige Hochdruck-Gasentladungslampe ist somit immer genügend Zeit verfügbar, um die Lampe zu zünden. Der Langzeitähler 28 erfaßt die verstrichene Zündzeit und gibt nach Ablauf der voreingestellten Gesamt-Zündzeit, beispielsweise 22 Minuten, an eine ODER-Logik 30 ein High-Signal ab. Ebenso gibt der Binär-Zähler 27 ein High-Signal an die ODER-Logik 30 ab, wenn der Binär-Zähler 27 eine beliebig voreingestellte Anzahl von Lampenzündungen, beispielsweise drei erfaßt hat. Auf diese Weise wird ein dauerndes Blinken vermieden, da das Ausgangssignal des Binär-Zählers 27 auch am Ausgang der ODER-Logik 30 auftritt, die den in Fig. 2 dargestellten Thyristor 23 leitend schaltet, so daß der Zündbetrieb der Zündschaltung abgebrochen wird. Die ODER-Logik 30 wird zudem von einem internen Zeitgeber 29 angesteuert, der während des in Fig. 1 a3) dargestellten Stand-by-Betriebs jeweils ein High-Signal an die ODER-Logik 30 abgibt. Während des Zündbetriebs legt dagegen der Zeitgeber 29 ein Low-Signal an die ODER-Logik 30 an. Der interne Zeitgeber 29 der Timerschaltung 10 wird beispielsweise von einem internen Oszillator getaktet und ist insbesondere unabhängig von der Netzfrequenz der Versorgungsspannung der Zündschaltung.

An Ausgang b der Steuereinheit 15 der Timerschaltung 10 tritt das Steuersignal für den in Fig. 2 dargestellten steuerbaren Schalter 23 in Form des Ausgangssignals der ODER-Logik 30 auf. Ist dieses Ausgangssignal logisch H, so wird der Thyristor 23 gleitend geschaltet, wodurch der Zündbetrieb der Zündschaltung unterbrochen bzw. abgeschaltet wird. Das Ausgangssignal der ODER-Logik 30 nimmt dabei — wie aus Fig. 3 ersichtlich — dann den hohen Pegel an, wenn entweder die vorgegebenen Anzahl an Zündungen, überwacht durch den Binär-Zähler 27, überschritten worden ist, wenn die zur Verfügung stehende Gesamt-Zündzeit, überwacht durch den Langzeitähler 28, überschritten worden ist, oder die Zündschaltung sich im Stand-by-Betrieb, gesteuert durch den internen Zeitgeber 29, befindet.

Über den an den Eingängen  $V_{cc}$  und  $V_{dd}$  mit Versorgungsspannung versorgten "Power on reset"-Funktionsblock wird mit jedem Abschalten der Zündschaltung die Timerschaltung 10 und damit sämtliche Einrichtungen der Steuereinheit 15 in den ursprünglichen Zustand zurückgesetzt.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die Einstellungen der Gesamt-Zündzeit, der maximal zulässigen Anzahl an Wiedereinschaltungen sowie die Länge des Zündbetriebs bzw. des Stand-by-Betriebs der Timerschaltung beliebig veränderbar bzw. programmierbar sind, so daß der Einsatz verschiedener Timerschaltungen für unterschiedliche Anwendungen nicht mehr erforderlich ist.

1. Verfahren zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe (4) mit einer Zündschaltung, wobei zum Zünden der Lampe (4) über die Zündschaltung Zündimpulse an die Lampe (4) angelegt werden und nach dem Zünden der Lampe (4) die Zündschaltung abgeschaltet wird, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zünden der Lampe (4) abwechselnd während eines ersten Zeitintervalls die Zündimpulse an die Lampe (4) angelegt werden und während eines zweiten Zeitintervalls der Zündbetrieb vorübergehend unterbrochen wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Zeitintervall, in dem die Zündimpulse an die Lampe (4) angelegt werden, kürzer ist als das zweite Zeitintervall, in dem der Zündbetrieb unterbrochen ist. 10
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauer des ersten Zeitintervalls 5 Sekunden und/oder die Dauer des zweiten Zeitintervalls 25 Sekunden beträgt. 15
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl an Lampenzündungen nach einem unbeabsichtigten Abschalten der Lampe (4) gezählt wird und die Zündschaltung nach einer vorgegebenen Anzahl, insbesondere drei, an Lampenzündungen abgeschaltet wird. 20
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Vorhandensein einer gealterten Lampe (4) geschlossen wird, wenn die Lampe (4) nach der vorgegebenen Anzahl an Lampenzündungen erneut unbeabsichtigt abschaltet. 25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündschaltung nach einer vorgegebenen Gesamt-Zündzeit abgeschaltet wird. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Fehlen einer Lampe (4) oder das Vorhandensein einer defekten Lampe (4) geschlossen wird, wenn nicht wenigstens eine Zündung der Lampe (4) innerhalb der Gesamt-Zündzeit erfaßt werden konnte. 35
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zeitliche Steuerung des Zündverhaltens der Zündschaltung unabhängig von der Frequenz der Versorgungsspannung der Zündschaltung erfolgt. 40
9. Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe (4), mit einer Wechselspannungsquelle, mit einer an die Wechselspannungsquelle angeschlossenen Drosselspule (3), und mit einer Zündschaltung, die eingangsseitig mit der Drosselspule (3) und ausgangssseitig mit der Lampe (4) verbunden ist, wobei die Zündschaltung umfaßt: 45
  - einen Impulstransformator (5), dessen Sekundärwicklung (6) zwischen die Drosselspule (3) und die Lampe (4) geschaltet ist,
  - einen der Sekundärwicklung (6) und der Lampe (4) parallel geschalteten Stoßkondensator (7), 50
  - eine dem Stoßkondensator (7) parallel geschaltete Reihenschaltung aus einer Primärwicklung (8) des Impulstransformators (5) und einem Schaltelement (9), und 55
  - eine Timerschaltung (10), die den Zündbetrieb der Zündschaltung für die Hochdruck-

- Gasentladungslampe (4) nach einem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche steuert.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Timerschaltung (10) zur Erfassung einer Zündung der Lampe (4) eine Lampen-Zünderkennungsvorrichtung (24) beinhaltet. 10
  11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Timerschaltung (10) zum Erfassen der Anzahl an Lampenzündungen eine erste Zählvorrichtung (27) beinhaltet. 15
  12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zählvorrichtung (27) eine erneute Lampenzündung mit zeitlicher Verzögerung registriert. 20
  13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zeitliche Verzögerung so gewählt ist, daß während der zeitlichen Verzögerung ein Hochbrennen der Lampe (4) sichergestellt ist. 25
  14. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9—13, dadurch gekennzeichnet, daß die Timerschaltung (10) eine zweite Zählvorrichtung (28) zum Erfassen der vergangenen Zündzeit beinhaltet. 30
  15. Schaltungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß nach Feststellen einer Zündung der Lampe (4) der Zählerstand der zweiten Zählvorrichtung (28) auf Null zurückgesetzt wird. 35
  16. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9—15, dadurch gekennzeichnet, daß die Timerschaltung (10) eine Zeitgebervorrichtung (29) beinhaltet, die das erste und zweite Zeitintervall bestimmt. 40
  17. Schaltungsanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitgebervorrichtung (29) frei programmierbar und das erste und zweite Zeitintervall veränderbar ist. 45
  18. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9—17, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Abschalten der Zündschaltung die Einrichtungen der Timerschaltung (10) zurückgesetzt werden. 50
  19. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9—18, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterbrechen des Zündbetriebs bzw. das Abschalten der Zündschaltung durch Parallelschalten eines Widerstands zu dem Stoßkondensator (7) mittels eines steuerbaren Schalters (12) erfolgt. 55
  20. Schaltungsanordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der steuerbare Schalter (12) in die Timerschaltung (10) integriert ist und die Timerschaltung (10) parallel zu dem Stoßkondensator (7) geschaltet ist. 60
  21. Schaltungsanordnung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß der steuerbare Schalter (12) ein über einen Gleichrichter (16) angesteuerter Thyristor (23) oder Transistor, eine Diode oder ein Relais ist. 65
  22. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9—21, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (9) symmetrisch schaltend ist und insbesondere durch eine Gasfunkenstrecke, eine Vierschichtdiode, ein Triac, ein Sidac oder einen in einer Gleichrichterbrücke gesteuerten Transistor realisiert ist. 70
  23. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9—22, dadurch gekennzeichnet, daß die Zünd-

schaltung einen Zündhilfskondensator (11) aufweist, der in Serie mit dem Stoßkondensator (7) geschaltet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1a

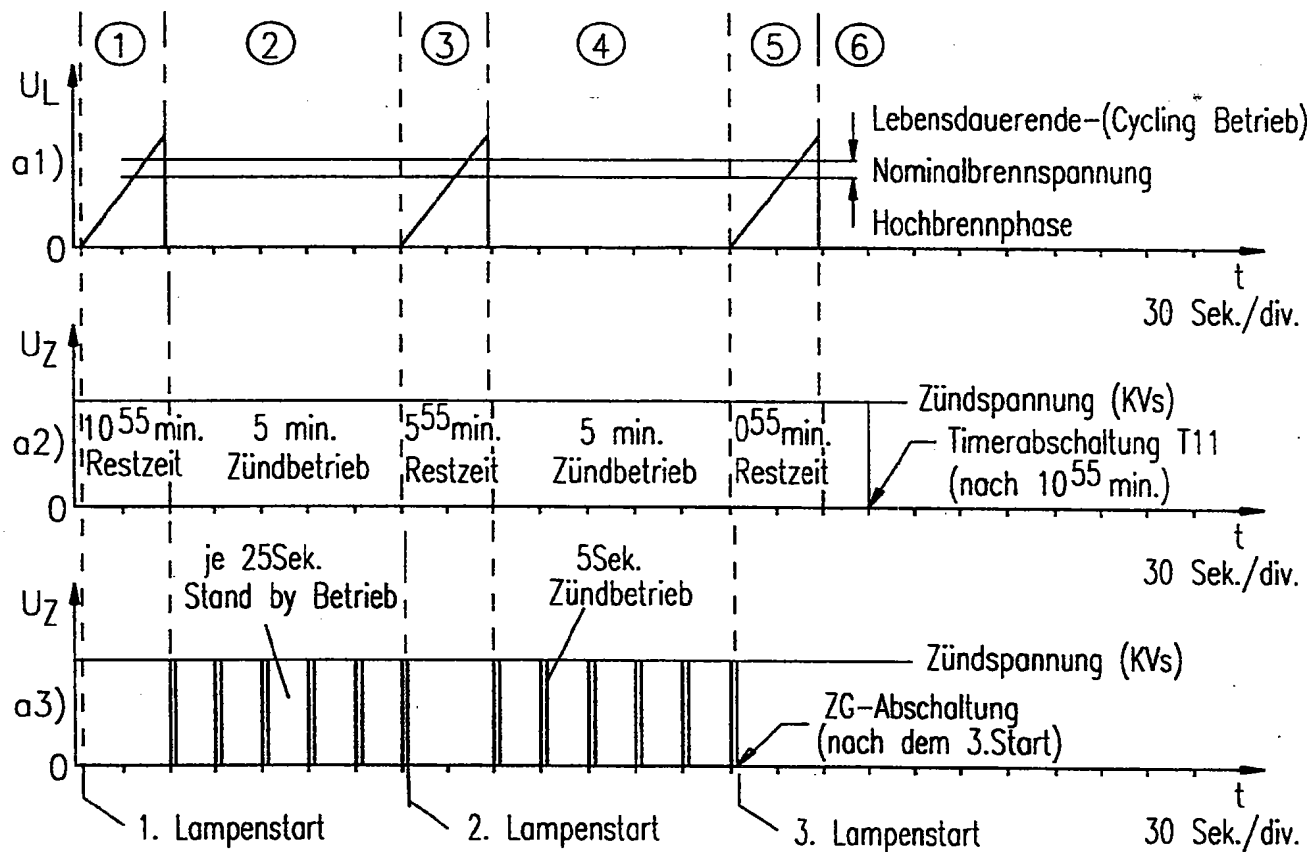


FIG. 1b

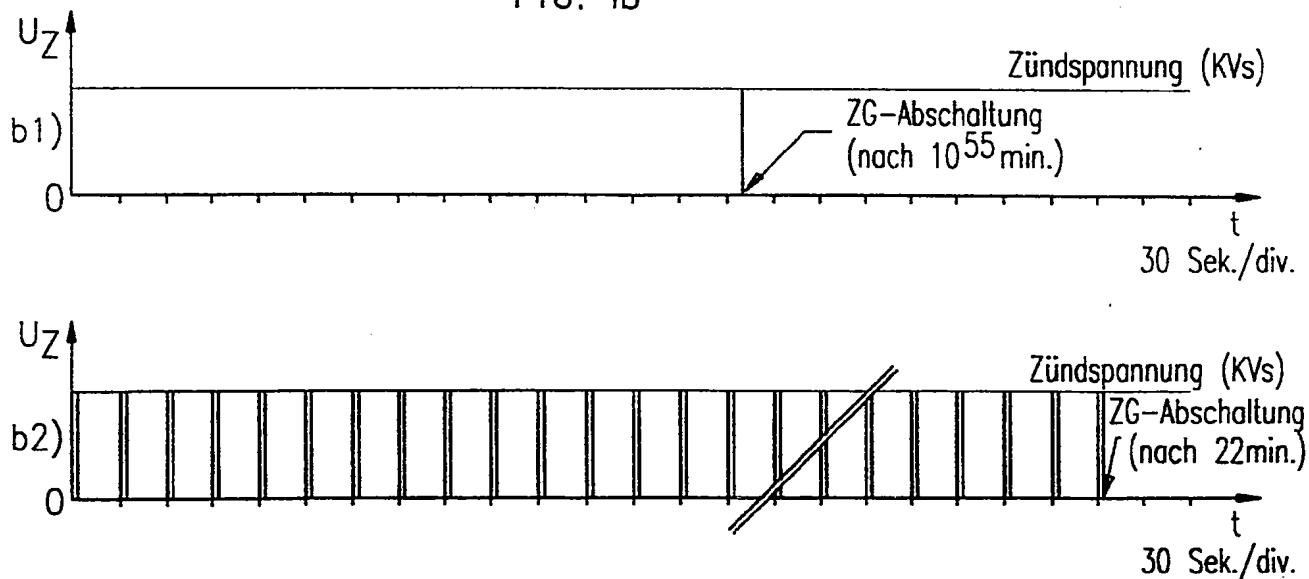




FIG. 2

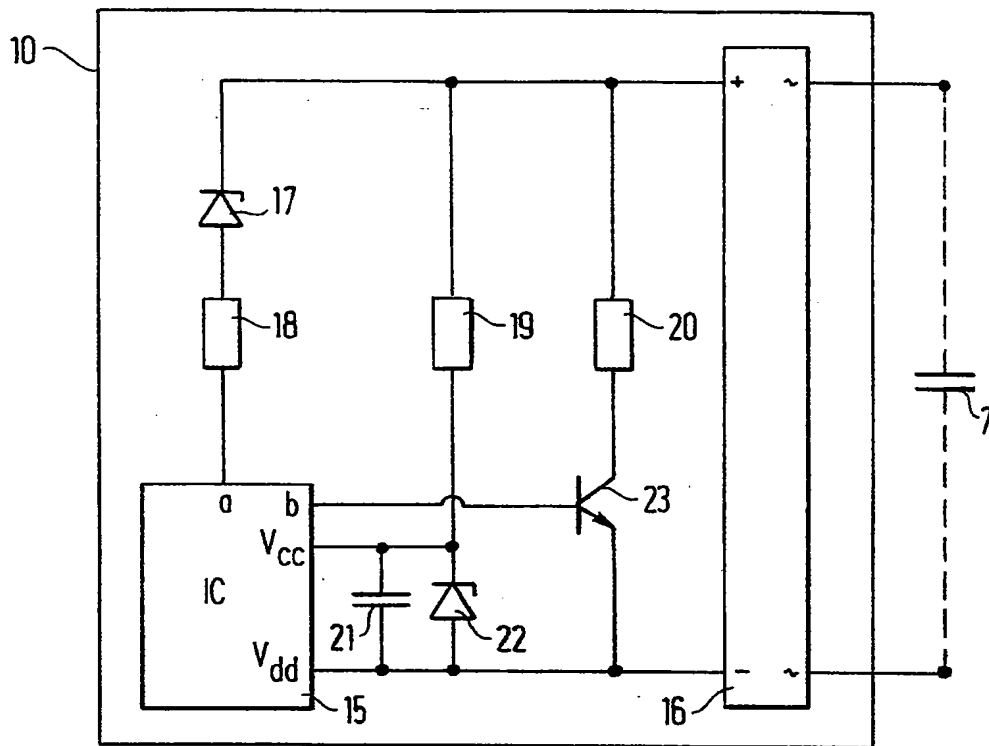


FIG. 3

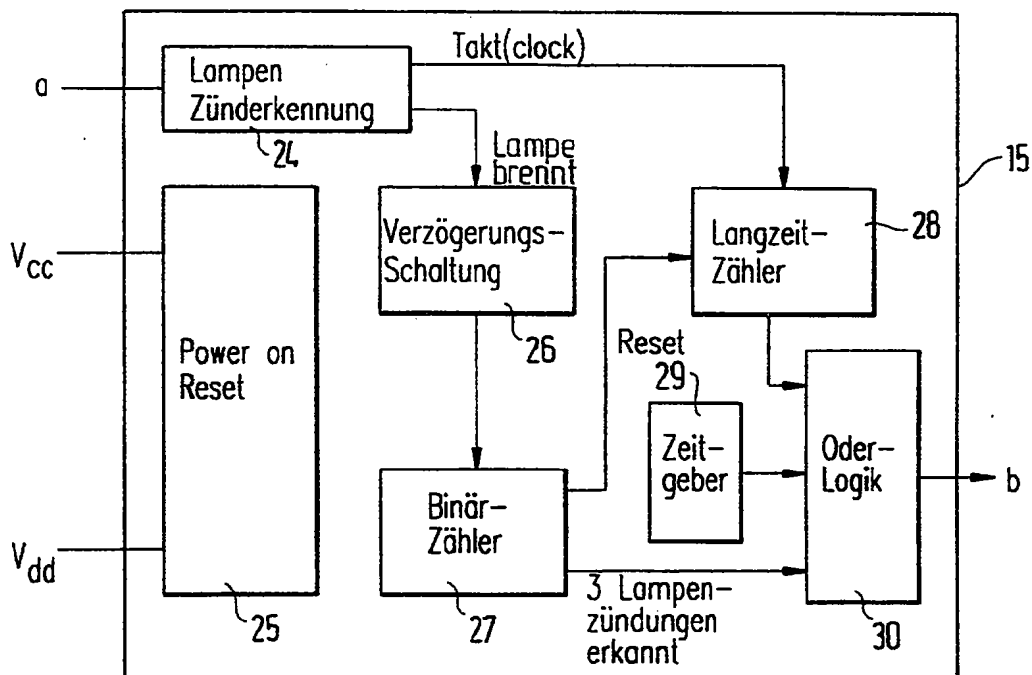


FIG. 4 Stand der Technik

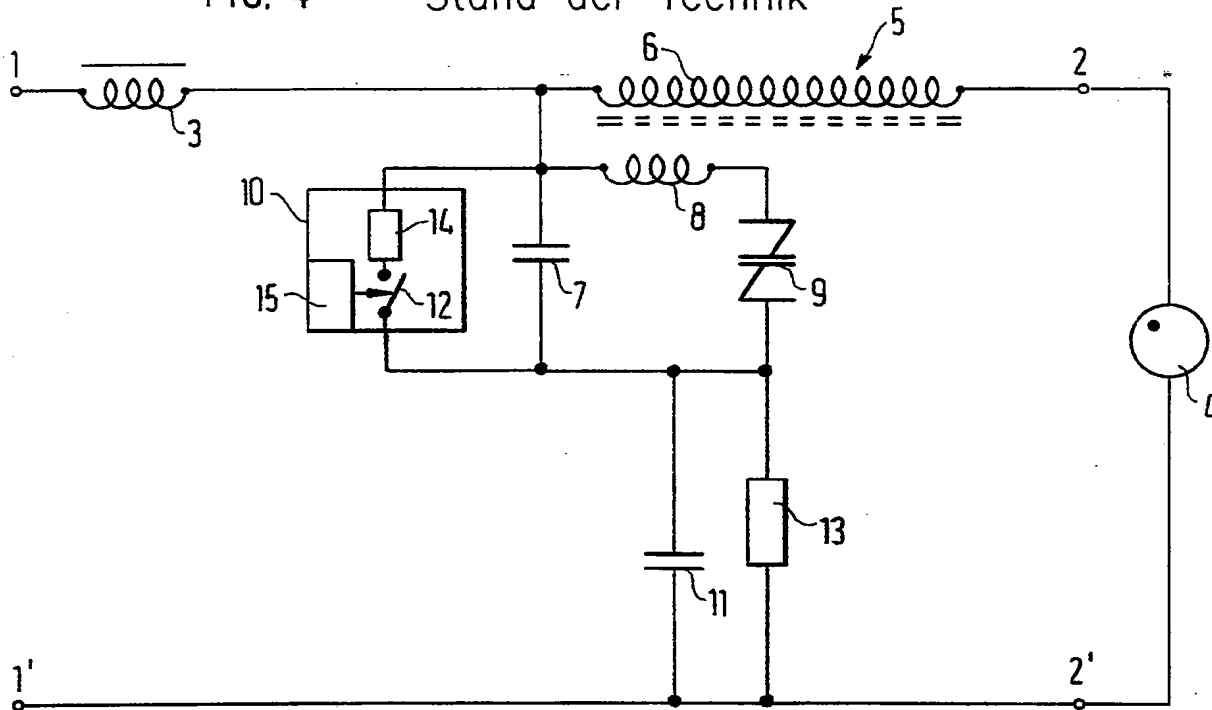


FIG. 5 Stand der Technik

